

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-006112

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

G03G 15/16

(21)Application number : 03-158480

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.06.1991

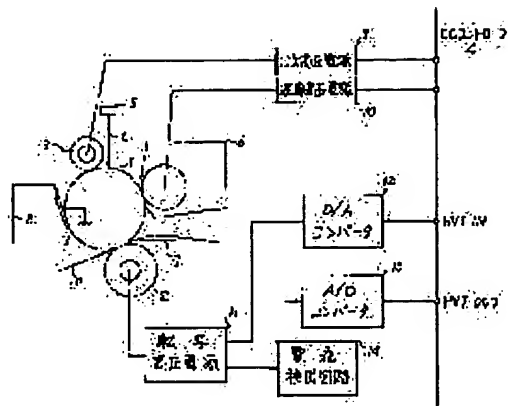
(72)Inventor : HIROSHIMA KOICHI  
ISHIYAMA TATSUNORI  
GOTO MASAHIRO  
SERIZAWA YOJI  
TAKEUCHI MAKOTO

## (54) IMAGE FORMING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To simplify the voltage control circuit structure to apply voltage to a transfer member and carry out stable and highly precise voltage control by carrying out the determination of the output of a voltage applying means by a control means to detect the output current of the voltage applying means, before printing operation.

**CONSTITUTION:** A current running into a photoconductor drum 1 from a transfer roller 2 is converged into a constant level and control more than the conventional control is made possible, by using a means to increase and decrease in digital the voltage to be applied to the transfer roller 2, a means 14 to detect a current running into the photoconductor drum 1 from the transfer roller 2, and a means to determine whether the running current reaches the desired level or not. In the words, when the charged part of the photoconductor drum 1 reaches the transfer carrying out position, a signal from a DC controller 4 is sent to a D/A converter 12 and operation to increase the voltage in digital is started. The current running into the photoconductor drum 1 from the transfer roller 2 is sent to an A/D converter 13 through the current detecting circuit 14, compared with a target level,



and controlled until it reaches the target level.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	29.06.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	03.10.2000
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3192440
[Date of registration]	25.05.2001
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2000-17524
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	02.11.2000
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体と前記像担持体の像を転写材の裏側に接触して転写する転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する電圧印加手段と、を有する画像形成装置において、前記電圧印加手段の出力を制御する制御手段であって、前記電圧印加手段によって前記転写部材を定電圧制御するときの出力電圧を変化させ、前記電圧印加手段の出力電流を検知して前記出力電流が所望値に達したとき前記検知結果に応じて前記電圧印加手段の出力電圧を決定する制御手段を有し、前記電圧印加手段の出力電圧の決定はプリント動作前に行なわれることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記プリント動作前に決定された前記電圧印加手段の出力電圧に基づいてプリント動作時においても前記制御手段による前記電圧印加手段出力電圧の決定が行なわれることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記プリント動作前の前記制御手段による前記出力電圧の決定は前記装置のウォームアップ中に行なわれることを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記制御手段による前記出力電圧の決定前に前記転写部材の表面はクリーニングされることを特徴とする請求項1乃至3記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真装置、静電記録装置等の複写機、プリンタのような画像形成装置に関するもので、特に像担持体の像を転写材に転写するために転写材の裏側に接触する転写部材を備えた画像形成装置に好適に具現化し得るものである。

## 【0002】

【従来の技術】像担持体としての感光体ドラム表面に形成した可転写像を紙等の転写材に転写する工程を含む周知の画像形成装置において、感光体ドラムとこれに圧接する転写ローラ等の転写部材とで当接形成された転写部位に前記転写材を通過させ、これとともに該転写部材に転写バイアスを印加し、よって形成される電界の作用で像担持体側のトナー像を転写材に転移させるように構成したものが既に知られている。

【0003】上記転写部材として使用される転写ローラ等は通常ゴム、スポンジ等に導電性粒子を分散させてこの抵抗値を適宜に調整したものが使用されているが、製造時のバラツキ、湿度耐久変動等の影響によって抵抗値が1桁以上も変化するため、常時安定した転写バイアスを印加することが困難である。

【0004】良好な転写性を常に得るためには紙裏に与える電荷量を制御してやるのが理想的であり、例えば転写ローラを定電流制御することが考えられる。しかし、装置に使用される転写材のサイズの変化により転写ロー

ラが感光体面に当接している幅が変わることで、転写材の有無部で転写ローラの感光体ドラムに対する負荷インピーダンスが異なり、特に転写材無部では負荷インピーダンスが小さくなり、多くの電流が集中的に流入し、転写材の有る部分では転写不良をきたしてしまう。

【0005】従って、転写部材としての転写ローラを定電圧制御する必要がある。

【0006】本発明者らは上記問題点を鑑みて、抵抗値の異なる転写ローラから転写材裏面に常に同程度の電荷を付与するために以下に述べる方式を既に提案した。

【0007】すなわち、転写動作以前に通紙時に転写ローラへ流す電流を推定した一定電流を転写ローラに流し、転写時に必要とする電圧（発生電圧）を保持し、転写時に印加するというバイアス制御方式（以下ATVC方式と呼ぶ。）である。

【0008】ハードウェアで構成されたATVC方式の簡単な制御回路のブロック図を図10に示す。

【0009】図10において、感光体ドラム1に転写ローラ2が当接しており、転写ローラ2の芯金に転写高圧電源11よりバイアスが印加されるようになっている。

【0010】転写ローラは非通紙時（SW A：ON、SW B：OFF）、一定電流を感光体ドラムに対して流す様に電流電圧変換回路とコンパレータの機能を合わせ持つ回路14で制御される。上記回路14のコンパレータの部分で一定電流となるまで電流を増加し、それと同時にゲイン用抵抗 $R_g$ を介してメモリ用コンデンサ $C_m$ に電圧変換された電圧 $V_0$ が記憶される。ゲイン用抵抗 $R_g$ の役割は、検出された電圧 $V_0$ を転写に適正なバイア스에補正するためのもので、本回路においては、検出電圧 $V_0$ を係数 $\alpha$ （ $\geq 1$ ）倍している。

【0011】通紙時になるとDCコントローラ4がSW AをOFF、SW BをON状態にして、メモリ用コンデンサ $C_m$ に記憶されている転写用電圧 $\alpha V_0$ を出力し、AMP15を介して転写高圧電源11が駆動されて、転写ローラに転写バイアスが印加される。

【0012】本方式、ATVC方式を利用することによって、接触転写部材を有するレーザープリンタ等で一定の効果を挙げている。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ATVC方式は高圧回路に定電流回路が必要なのでコスト的に高くなり、また定電流動作時の出力電圧を記憶する手段としてコンデンサを用いたハードウェアに頼っているため、リークによるコンデンサ電位の変動や、ゲイン抵抗の公差、温度特性等の変動が転写時の出力電圧に影響を及ぼす怖れもある。

【0014】また、ATVC方式は、ハードウェアで構成されているので、回路設計をした時点で定数、例えば定電流値や発生電圧を適正転写電圧に補正するための係数が定まってしまう、単純なバイアス制御しか実現でき

ない等といった不利な点がある。

#### 【0015】

【発明の目的】本発明は、上記の問題点を鑑み成されたものであり、その目的は転写部材に印加する電圧制御の回路構成を簡単にし、安定した精度の高い電圧制御を行なえる画像形成装置を提供することである。

#### 【0016】

【発明の構成】上記目的を達成するために、本発明によれば像担持体と、前記像担持体の像を転写材の裏側に接触して転写する転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する電圧印加手段と、を有する画像形成装置において、前記電圧印加手段の出力を制御する制御手段であって、前記電圧印加手段によって前記転写部材を定電圧制御するときの出力電圧を変化させ、前記電圧印加手段の出力電流を検知して前記出力電流が所望値に達したとき前記検知手段の検知結果に応じて前記電圧印加手段の出力電圧を決定する制御手段を有し、前記電圧印加手段の出力電圧の決定はプリント動作前に行なわれることを特徴とするものである。

#### 【0017】

【実施例】以下、本発明の画像形成装置の実施例を図面に基づいて説明する。

【0018】図1に画像形成装置であるレーザビームプリンタの要部側面図を示す。

【0019】図1の紙面に垂直方向に軸線を有し、図示矢印方向に回転移動（プロセススピード50mm/sec）する像担持体としての感光体ドラム1があり、その有機光導電層表面を、1次帯電用高压電源9に接続された1次帯電ローラ3によって一様に負帯電する。

【0020】次いで該帯電面にレーザビームスキャナ5により画像情報に応じて画像変調されたレーザ光Lが照射され、当該部分の電位が減衰して静電潜像が形成され、更にこの潜像が感光体ドラム1と現像器6が対向する現像部位に至ると現像高压電源10より電圧が印加され現像器6から潜像部分にネガトナーが供給され、反転現像によってトナー像が形成される。

【0021】感光体ドラム1の回転方向にみて、現像部位の下流側には、感光体ドラム1と転写部材である転写ローラ2とが圧接して転写部位を形成しており、感光体ドラム1の回転につれて前記トナー像が転写部位に到来すると、これにタイミングを合わせて搬送路7から紙からなる転写材Pが該転写部位に供給され、同時に電圧印加手段である転写高压用電源11によって転写ローラ2に正の転写バイアスが印加されて、感光体ドラム1側のトナー像は転写材Pに転写される。この転写時には転写材Pの裏側に転写ローラ2が回転接触して転写材Pの裏側には前記トナー像の電荷とは逆極性の電荷が付与される。なお、転写ローラ2と感光体ドラム1との間に転写材Pの厚さよりも小さい間隙を設けることも可能である。

【0022】その後トナー像を担持する転写材Pは感光体ドラム1から分離されて不図示の定着部位に搬送されて定着され、一方感光体ドラム1表面に一部残った残留トナーは、クリーナ8によって除去され、感光体は次の画像形成行程に入り得る状態になる。

【0023】また本実施例で使用する転写ローラ2は導電性フィラーとして酸化亜鉛を分散したEPDM（エチレンプロピレンジエンの3元共重合体）スポンジ転写ローラを用いた。その外径は8mmのSUS芯金の上に肉厚6mmで形成し、外径20mmとした。その抵抗値は300g重の荷重のもと接地に対して、転写ローラ2、50mm/secの周速で回転させ、芯金に1.0KVの電圧印加のもと測定された電流の関係から抵抗値を測定したところ約 $5 \times 10^8 \sim 5 \times 10^9 \Omega$ という値となった。

【0024】感光体ドラム1上の帯電ローラ3による1次帯電電位は暗電位 $V_D = -600V$ 、レーザ光による露光電位 $V_L = -100V$ である。

【0025】以下に転写電圧の制御について詳細に述べる。

【0026】従来のATVC方式は転写動作以前の非通紙時（転写部位に転写材が存在しないとき）感光体ドラム上電位が $V_D = -600V$ の部分に転写ローラ2に接続された定電流回路を用いて感光体ドラム1に一定電流を流すようにしている。このとき転写ローラ2の抵抗に対応して発生する電圧をハード的に保持し、その後転写部位に転写材が存在するとき、すなわち通紙時に上記電圧、もしくは、上記電圧に係数倍、定数加算等といった補正を加えて印加する様にしていた。

【0027】しかしながら、本実施例では、転写ローラに印加する電圧をデジタル的に増減させる手段と、転写ローラから感光体ドラムに流入する電流を検出する手段と、前記流入する電流が所望の値に達しているか否かを判断する手段とを用いて、転写ローラから感光体ドラムに流入する電流を一定値に収束させ、前記ATVC方式の定電流回路と同等の制御を可能としている。本方式を以後PTVC（Programable Transfer Voltage Control）方式と称する。

【0028】PTVC方式の定電流制御について以下に詳述する。

【0029】PTVC方式の定電流制御はATVC方式同様に非通紙時、感光体ドラム1表面が $V_D$ 電位（-600V）に帯電された状態のときにその表面が転写部位にあるとき行う。 $V_D$ 電位部で行う理由は、感光体表面の感光層（負帯電極性有機光導電層）に転写ローラ2により正規の帯電（本実施例では負帯電）とは逆極性の強い正の帯電がなされた場合、感光層表面に逆極性のメモリ（プラスメモリと言う）を形成して、感光層表面にダメージを与える怖れがある。感光体上の電位が露光電位

$V_L$  ( $-100V$ ) の様に低い状態程、ダメージを受け易いからである。

【0030】従ってPTVC方式は感光体ドラム1において1次帯電が施された部分に転写ローラが接した時点から始める。

【0031】図1において、不図示の駆動装置によって感光体ドラム1が駆動され、帯電ローラ3に1次高压電源9から1次帯電用バイアスが印加され、感光体表面を $V_D$ 電位に様に帯電を開始する。感光体ドラム1の帯電部が転写部位に到達するや否やD/Aコンバータ12にDCコントローラ4からの信号が入力されデジタル的に電圧を増加する動作を始める。

【0032】図4はD/Aコンバータ12の出力電圧と転写高压電源11の出力電圧との関係を示したもので、DCコントローラ4よりD/Aコンバータ12に00~FFまでデジタル信号が入力されると、0~5Vのアナログ電圧に変換され、更に転写高压電源11の出力電圧の0~5KVが出力されるようになる。なお、転写高压電源11は、感光体ドラム1と転写ローラ2との間に一定電圧を印加可能な定電圧電源である。

【0033】図5は先述の電圧を増加する動作を示したもので横軸に時間 $t$  [msec]、縦軸にはD/Aコンバータの出力電圧[V]をとっている。

【0034】図5においては11sb:転写最大出力電圧[V]/256[bit]=5000/256 $\approx$ 20Vの電圧を5msecの間転写ローラに印加し、順次step upしている。時間を5msecとしている理由としては以下の事が挙げられる。即ち、本実施例で使用する転写ローラ2の発泡EPDMローラには静電容量があるため短時間のパルス電圧を印加すると、感光体ドラム1表面には微分された形で印加されてしまう。その結果、過渡電流が流れて正常な動作が行われない。また、高压出力回路には立ち上り応答遅れ等といった現象もあるために、ある一定時間電圧を印加し続ける必要がある。しかし長い時間印加し続けるとステップアップに多くの時間を費やしてしまう。双方の条件をほぼ満たす時間が2~10msecであったので本実施例では5msecを選択した。

【0035】図6に転写ローラ2の抵抗値に依る転写ローラ印加電圧と感光体 $V_D$ 部に流入する電流量の関係を示す。

【0036】図6は、先述の転写ローラ抵抗測定法によって測定された製造上多少抵抗ばらつきをもつことにより $2 \times 10^8 \sim 4 \times 10^9 \Omega$ の抵抗を有する各々の転写ローラ2の感光体ドラム1上電位( $-600V$ )に対する電圧、電流特性であり、特に転写材として転写条件の厳しい15℃、10%RHの低温低湿環境下での放置紙でプリントしたときのものである。転写ローラの電圧、電流特性が曲線となっているのは、転写ローラ2の材質の抵抗特性が電圧依存性を有しているためである。また、同

じ転写ローラでも印加電圧が高ければ先述のプラス、メモリがプリント画像に影響を及ぼす。現象としては、強い逆極性のプラス電荷が感光体表面に付与されるため、その部分が次段の1次帯電行程を経ても、電位が $V_D$ 電位まで回復しきらず、部分的に現像電位よりも低い部分が生じて、その部分にトナー像が現像されて、次プリント時の画像にカブリとして現われる。

【0037】図6中の各々の転写ローラでプラス、メモリの発生した境界電圧をプロットしたラインをプラス、メモリラインとしてそのメモリ領域を図中上方に示した。逆に転写ローラに印加する電圧が弱いと、転写材裏面にトナーを強く保持するだけの電荷を付与することができなくなるので、感光体と転写材が分離する際にトナーが転写材のうち文字部等の画像部から背景部である非画像部へ飛び散って転写不良を引き起こす。この転写不良の領域を図中下方に示している。

【0038】従って、先述の環境下で良好なプリント画像を得るには両ラインを避けた領域で転写バイアス制御を行う必要がある。

【0039】図6中央に転写バイアスを設定するために転写部材である転写ローラに一定電流を流すための定電流制御ラインを示す。本実施例ではこれを3.5 $\mu A$ に設定している。前述したPTVC方式を用いて、この3.5 $\mu A$ 定電流制御をこの様にして行うか以下に述べる。

【0040】図6に示した様にデジタル的に転写電源11に印加する電圧を増加して、3.5 $\mu A$ に電流を収束させる必要がある。しかしながらここで問題は、転写ローラの抵抗値によって収束する迄の時間が異なり、特に高い抵抗を有する転写ローラにおいては収束にかなりの時間を必要とする。

【0041】上記問題の解決方法として、11sbで上昇する電圧を大きくする方法がある。先述においては11sbで20Vしか増加させなかった。ここで、例えば11sbで100V、200Vと大きくすると著しく速く所望の値に収束する様になる。しかし、この様に11sb当りの電圧値を大きくすると抵抗の高い転写ローラは救うことが可能となるが、比較的低い抵抗の転写ローラでは、検出される電流値のオーバーシュートが激しくなり、収束迄に時間がかかるという弊害を生じる。

【0042】従って、使用する転写ローラの抵抗範囲の中でオーバーシュートが小さく、収束時間が最も短くなるように11sb当りの電圧を設定する必要がある。

【0043】本発明者らの実験の結果、60V/11sbを5msec印加することが、最も収束時間が短くなることがわかった。

【0044】図6に示した転写ローラにおいて最も抵抗の低い $2 \times 10^8 \Omega$ の転写ローラにおいて3.5 $\mu A$ に収束する必要だった時間は約300msec、同様に最も高い $4 \times 10^9 \Omega$ の転写ローラにおいては約1000

ms e cの時間が必要とされた。

【0045】一方、転写ローラを製造するとき転写ローラの導電性フィラーは周方向で分散にばらつきが出てしまう。従って、個々の転写ローラはその抵抗が周方向でばらつきをもつことになる。従って、本実施例によれば転写動作前に転写ローラに対して定電流制御を行ない、このとき少なくとも転写ローラが1回転する間転写ローラの転写部位の抵抗に対応する発生電圧をサンプリングして平均化している。

【0046】従って、PTVCによる転写部材に対する定電流制御は（定電流値への収束時間）＋（転写ローラ1周サンプリング時間）の時間だけ行う必要がある。

【0047】ATVC方式においては、ハードウェアの定電流回路を用いていたために、プリント動作中の感光体表面の電位の調整、清浄化を目的とした前準備回転と言われる時間内に、充分電圧は収束し、サンプリングも可能であった。

【0048】PTVC方式をこの様な前回転中だけで実施すると、転写バイアス設定のために多くの時間が割かれ、ファースト・プリントタイムが著しく長くなってしまふという不具合を生じる。

【0049】従って、本実施例ではPTVCの有利な点を十二分に引き出すために実施されるものであって、電源投入直後のプリント動作に入る前の前多回転と呼ばれる、レーザプリンタ立ち上げ（ウォームアップ）時に実施される感光体表面の清浄化、表面電位の均一化、及び定着加圧ローラの加熱等を目的とした一連の感光体ドラム駆動時に、第1のPTVCを実施し、プリント動作中の前準備回転時に第2のPTVCを実施するのが好ましい。より具体的には第1のPTVC（以下PTVC1）は前多回転中で所望の定電流値に収束する迄、第2のPTVC（以下PTVC2）は前回転中で転写ローラの抵抗の周方向ムラを補正するために転写ローラ1周分、上記の収束した定電流値でサンプリングする時間だけ実施する様にしたものである。

【0050】ここで前多回転について述べると、前多回転は電源投入後まず定着装置が加熱されウォームアップ終了より前に開始されウォームアップ終了とほぼ同時に終わる。これは定着ローラ表面が、サーモスイッチ、サーミスタ及び分離爪等に固着したトナーによって傷付けられるのを防ぐためである。

【0051】図2に転写バイアス制御のシーケンス、図3にそのときのDCコンローラ4内に組み込まれているCPUが行う制御のアルゴリズムを示す。PTVC1は前多回転開始後、1次帯電が施された感光体表面が転写部位に到達したとき行われる。CPUからの信号HVTINがD/Aコンバータ12に入力され、60V/1sb 5ms e cの電圧が転写高圧電源11より転写ローラに入力される。図3中のaの値は、1stepで上昇する電圧を1sbの値で表現するためのもので、本装置

は20V/1sbであるので、1step 60V/1sbで上昇させるのでaの値はa=3となる。

【0052】D/Aコンバータ12から順次増加した一定電圧が、転写高圧電源11より出力されるのに応じて転写ローラから感光体ドラムに対して流れた電流は、電流検出回路14を介してA/Dコンバータ13に入力され、0～5Vの電圧に変換されてHVTOUTというデジタル信号となってDCコントロール内のCPUに送られ、目標値Kと比較される。この目標値Kは、先の予め設定した3.5μAという電流値をA/Dコンバータ13により電流、電圧変換した値である。なお、この電流、電圧変換の値をソフト上で任意の値に設定することも可能である。

【0053】D/Aコンバータの出力はA/Dコンバータの入力より早いために図3のPTVC1のアルゴリズムの中で、検出電流をA/Dコンバータにより変換した値が目標値Kと一致した（検出電流が3.5μAとなった）後は、D/Aコンバータの出力による電源11の出力電圧はさらにstep upしており転写出力電圧はオーバーシュートした状態にいると考えられる。そしてHVTINの値を増減し3度、目標値Kと検出電流をA/Dコンバータにより変換した値とが一致したときにPTVC1の制御を終了するようにしている。このとき同時にCPU上に、ほぼ3.5μAの電流を流すことが可能な転写定電圧を出力するデジタル信号HVTINの値をHVTとして記憶して前多回転を終了する。

【0054】次いで、転写材に画像を形成する一連のプリント動作が始まり、即ち前回転が開始すると、PTVC2がスタートする。PTVC2ではPTVC1で記憶されたHVTという信号が、CPUから出され、今度は一気に転写出力電圧を上昇させる。このときの転写出力電圧によるによって電流検出回路14で検知された電流をA/D変換したHVTOUTは目標値Kの値に非常に近いために、PTVC1と同様にHVTINの増減により素速く、Kの値に収束し、そしてHVTINを微妙に制御して、収束した状態を維持する。以後転写ローラを少なくとも1周の間前記動作が繰返され、Kの値と一致したHVTINの値をサンプリングし、1周が終了したときに、CPU上で平均化されることで転写バイアス信号HVTが記憶されて、プリント中の通紙時に電源11により転写ローラに印加する様にする。

【0055】この様にして得られた転写出力電圧は図6に示してある様に既に最適化されているので、図6中に示す各々の転写ローラにおいて、プラスメモリ転写不良等という画像上の問題を生じることなく、良好な転写画像が得られる。また、次にプリント動作を行なう時のPTVC2の時には上記転写バイアス信号で保持しておき初期値としてHVTIN=HVTOとすると、収束が速く、間欠プリントでムラの無い画像が得られる。PTVC方式は先にも述べたが、ATVC方式に対してソフト

の変更だけで、定電流値の設定や転写時の転写電圧の補正が可能であり、更にハードウェアに頼る部分が大幅に減少するので、制御の精度が高くなる、コスト面で安くなるといった大きなメリットがある。

【0056】また、制御時間が、長いという弱点も、本実施例の様にプリント動作前である前多回転中のPTVC1プリント動作中である前回転中のPTVC2といった2つのモードに分けることによって、何の問題もなく、充分に先述のPTVC方式のメリットを引き出すことが可能となる。

【0057】なお、PTVC2は製造上転写ローラの周方向の抵抗のばらつきがなければ行なわなくても良いが、PTVC1は、プリント動作の時間を短くするためにプリント動作前である前多回転中に行なうのが必要である。

【0058】本発明の画像形成装置の転写制御の2つめの実施例は、電源投入直後にプリント動作を開始しない場合について有効となる。現在、コンピュータの周辺機器として使用されるレーザプリンタ等は、電源投入後、終日オン状態を維持し電源を落とさずに翌日に持ち込

す、といった様な使用のされ方も珍しくない。

【0059】この様な使用をされた場合、第1の実施例の様にプリント前の前多回転でPTVC1を実施し、プリント中の前回転でPTVC2を実施するとすると、周囲環境の変動、例えば夏季のエアコン、冬季の暖房器具等による温湿度の変化が転写ローラの抵抗値に微妙な変化を引き起し、PTVC2の制御が大ききはずれてしまう可能性がある。

【0060】本実施例では上記問題を回避するべくPTVC1終了後、一定時間内にプリント動作（PTVC2）が実施されなかった場合に、再度PTVC1の制御を実施するというものである。使用した装置は先の第1の実施例で用いたものと殆ど同様なものであるので、ここでの説明は省略する。唯一、異なる点はDCコントローラ4に組込まれているCPUがタイマー機能を有していることである。

【0061】図7に実施例の特徴をよく表す転写バイアス制御のシーケンスを示す。

【0062】本実施例において、前多回転で実施するPTVC1の内容については第1の実施例と同様であるが、PTVC1終了と同時にCPU内のタイマーが動作始める。そして、予め設定した時間Tが経過しても、プリント動作即ち前回転中のPTVC2が始まらな

くと自動的にPTVC用感光体ドラム駆動が始まり、再びPTVC1が実施される。

【0063】上述の予め設定した時間Tは、任意に設定できるが、短時間に設定しても効果はあるが、無駄な感光体ドラム回転が多くなると、1次帯電とは逆極性の電圧が転写材を介さず転写ローラから感光体ドラムへ直接与えられるので、感光体ドラムのいたみが激しくな

る。従って適当な時間間隔をおいて実施することが望ましい。装置を設置するオフィス環境が朝から夕方迄に変化する状況を考えると2～4時間の間に1回行えば充分であることがわかった。従って本実施例においては $T=2\text{ hour}$ に設定した。

【0064】上記タイマー機能はPTVC1、2に関わりなくPTVCの始まりでリセットされ、終了と同時にスタートする様に設定されているものとする。

【0065】図7においてはPTVC用感光体ドラム駆動時に実施されたPTVC1の後にプリント動作が開始している。このとき、第1の実施例に記載するものと同様のPTVC2が実施される。このときPTVC2によって求められたHVTOはCPU上に記憶され、その後時間Tが経過する迄の間に実施されるプリント動作、即ちPTVC2においては図3に示すアルゴリズムの中で $HVTIN=HVTO$ に設定することによって、制御が大ききはずれることを防止するようにしている。

【0066】本発明の様にPTVC1とPTVC2との間に時間の開きがあったとしてもタイマー機能が働いてPTVC1が再び実施される様になるので、装置使用環境が大きく変化しても、転写出力制御が大ききはずれることはなく、常に良好な転写性を得ることが可能となった。

【0067】図8、図9は本発明の画像形成装置の転写制御の第3の実施例を示すブロック図及びシーケンス図である。

【0068】まず図8に示したブロック図において制御内容を詳述する。図中16は転写出力電圧を制御するCPUで、OUT端子より、所望の転写出力電圧に対応したパルス幅をもつPWM信号を出力する。実際にはパルス幅に対応した転写出力テーブル（不図示）をCPU16内にメモリしておく。このPWM信号はLow Pass Filter17により、DC化され、アンプ15により増幅されて転写出力電圧 $V_T$ となる。このとき流れた電流 $I_T$ に対応した信号がCPU16 IN端子に入力されCPU16内で検知するという流れになっている。

【0069】定電圧制御をしたい場合には、予めCPU16内に設定されたPWM転写出力対応テーブルから判断し、所望の電圧値に対応したパルス幅のPWM信号を出力する。また、転写部材である転写ローラ2から感光体ドラム1に流れる電流を定電流制御したい場合には、CPU9からのPWM信号のパルス幅を徐々に上げていき、CPU IN端子に入ってくる信号が所望の電流値（定電流値）に対応した値になるまで続けられ、その後、電流値変化に伴って電圧（パルス幅）を追従させて定電流制御を行う。

【0070】以上のようにPTVC制御の利点は、定電流出力回路が削除できるため、コストが安く済む。また、CPU16内の設定（CPU内にプログラム可能）



により自由な電流値で、定電流制御することが可能となる。しかしながら、実際にはPTVC制御系を用いると、前述したように従来の定電流出力回路を有する転写高圧を使用したATVC制御系に比べて定電流制御時のバイアス立ち上がり時間が長くなってしまふ。従ってプリント信号入力後の前回転写時にP. T. V. C制御を行なった場合ATVC制御を行なった場合よりもFirst Print Timeに遅れを生じてしまふ。本実施例では前記問題を解決するために以上の様な制御シーケンスにPTVC制御を設定した。

【0071】図9を参照して順に説明すると、まず、本体メインスイッチでメインモータ、定着器ヒータ、帯電ACバイアス、転写逆バイアス

【0072】

【外1】

⊖

(-2KV) がオンされる。このときの転写逆バイアス

【0073】

【外2】

⊖

は、転写ローラに付着したネガ極性のトナーをドラムへ付着させ、転写ローラをクリーニングする目的を持つ、約1秒後(転写ローラ1周分クリーニング後)に、PTVC1制御を開始するが、定電流値までの立ち上がり時間を短縮するために、前記実施例と同様に所定のバイアス立ち上げ制御を行ない、その後プラスの定電流制御もしくは転写部材の抵抗値を検知する制御に移行する。これは転写ローラの少なくとも1周分所定の電流値で定電流制御し(転写ローラ抵抗むらのため)、その時に発生した電圧を平均して $V_0'$ としホールドしている。また、この定電流制御中には、帯電ローラはAC/DCともにオン、現像バイアスはDCオンとなっている。

【0074】以上の一連のシーケンスを終えたら、転写ローラ電位は、プリント信号が入力されて感光体が回転を始めるまでアースとなる。

【0075】次にプリント信号がプリンタに入力されると、先程と同様にメインモータ駆動と同時に帯電ローラACと転写逆バイアスがオンされ、約1秒後にP. T. V. C. 2制御を開始する。ただし、ここでのP. T. V. C. 制御においては、まず先程ホールドした電圧値 $V_0'$ で定電圧制御を行なった後に定電流制御をし、先程と同様に $V_0$ を算出する。このとき $V_0'$ は $V_0$ に変更され、以降定電流制御を行ない $V_0$ を更新するまでホールドしておく。 $V_0$ をホールドしたら $V_0$ 電圧で制御し( $V_0$ はドラムにメモリを残さない電圧値)、転写部位に転写材が到達したら $V_0$ 電圧より算出した転写適正電圧 $V_T$ を印加する。

【0076】以上のように制御したことで、プリント信号入力後の前回転写時間が長くないので、ファーストプリントタイムも遅れないで済むようになる。

【0077】更に、前多回転中のP. T. V. C. 制御前に逆バイアスをかけたことで感光体を帯電する補助的役目と、転写ローラの汚れのクリーニング効果によりP. T. V. C. 制御中の転写ローラ抵抗(転写電流)検知の精度が格段に良くなるうえに、転写ローラのクリーニングをしているため通紙時の裏汚れを全く生じない。このため非常に高品位な画像を出力することが可能となった。

【0078】以上説明したように、接触転写部材を定電圧制御する電圧制御手段と、前記電圧制御手段による定電圧制御時の出力電流値を検出する出力電流検出手段と、前記出力電流が所望の値に達しているか否かを判断して所望の値に達していると判断したときの定電圧出力値と上記出力電流検出手段からの入力演算結果より、上記接触転写部材への出力電圧を決定する手段を有し、電源投入後、プリント動作迄の間少くとも2回、上記転写出力制御を実施し、更に第2の転写出力制御が、第1の転写出力制御によって得られた出力値に基づいて実施することによって、従来、ハード的に行なわれた転写出力制御をソフトを介して行えるようにしたため、ハードウェアの公差、温特等の不安定要素を考慮しなくても済み、精度の高い制御と低コスト化が実現されるようになる。また、ソフトウェアの変更が容易であるため、従来回路設計の時点で決定されてしまっていた転写出力制御における定数(定電流値、電圧補正係数等)を自由に設定できるというメリットがある。

【0079】更に、転写出力制御を2回以上実施し、例えば前多回転と前回転で各々実施することによって、デジタル電圧制御を利用した定電流制御の弱点である制御時間が長いという点を十分補うことができるので、上記有利な点をあますことなく引き出す事ができるので、常に良好なプリント画像が得られるようになった。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば転写部材に印加する電圧制御の回路構成を簡単にし、安定した精度の高い電圧制御を行なえる画像形成装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例であるレーザ、プリンタの概略断面図である。

【図2】本発明の転写出力制御の一例を示すシーケンスである。

【図3】本発明の転写出力制御の一例を示すアルゴリズムである。

【図4】D/Aコンバータ出力と転写高圧出力との関係を示すグラフである。

【図5】転写ローラに印加する電圧を制御するD/Aコンバータの出力を示すグラフである。

【図6】転写ローラの電流・電圧特性を示すグラフである。

【図7】本発明の転写出力制御の第2の実施例のシーケンスである。

【図8】D/Aコンバータの代わりにPWM信号、LPFを使用した転写高压出力回路の概略ブロック図である。

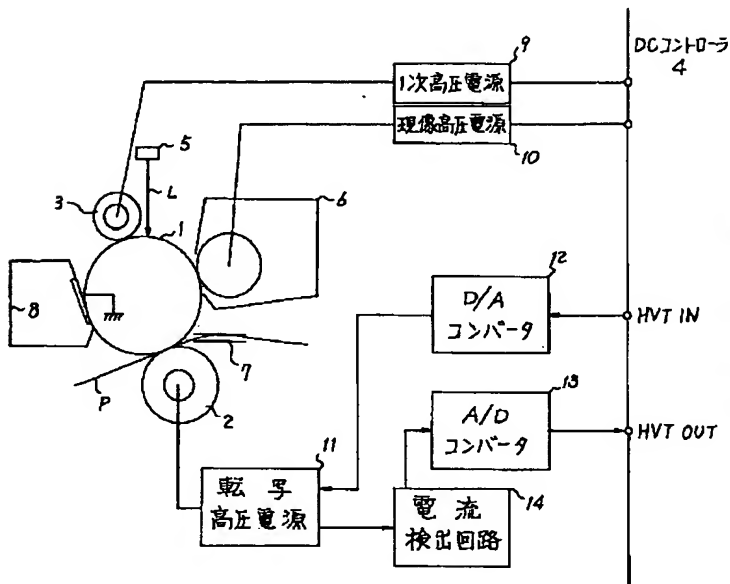
【図9】本発明の転写出力制御の第3の実施例のシーケンスである。

【図10】従来のハードウェアを用いた転写出力制御回路のブロック図である。

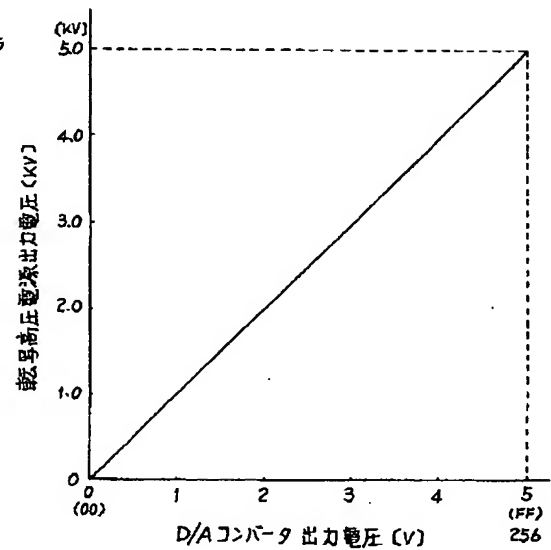
# 【符号の説明】

- 1 感光体ドラム
- 2 転写ローラ
- 4 DCコントローラ
- 11 転写高压電源
- 12 D/Aコンバータ
- 13 A/Dコンバータ
- 14 電流検出回路

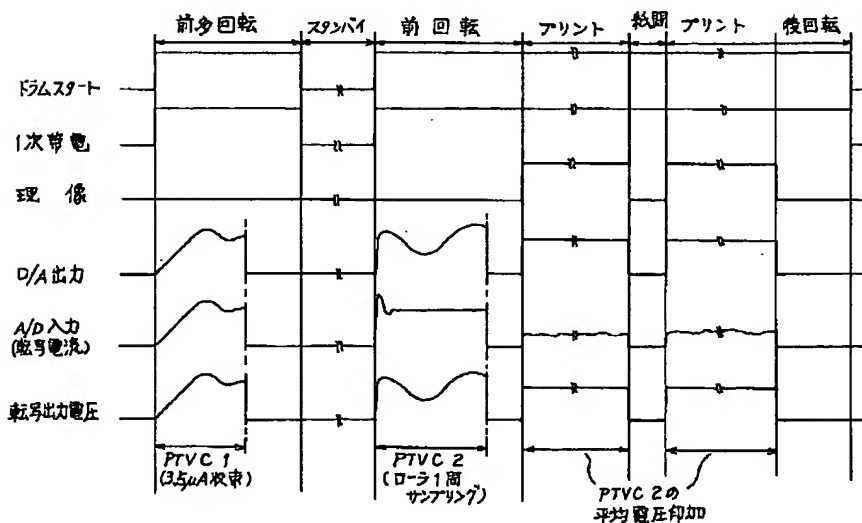
【図1】



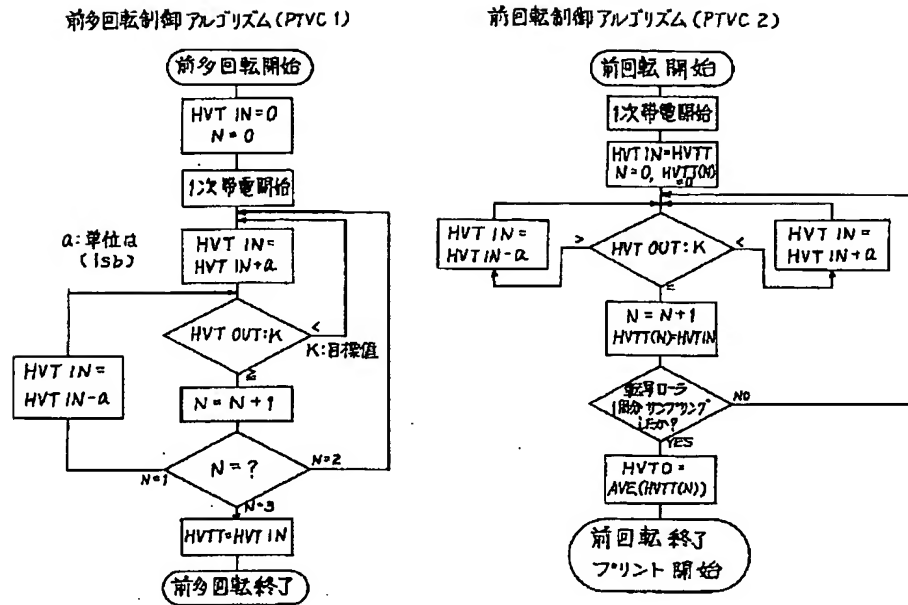
【図4】



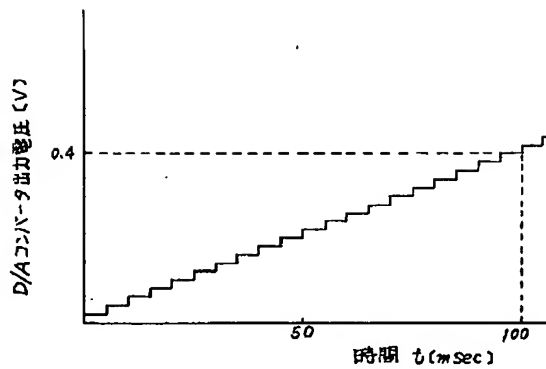
【図2】



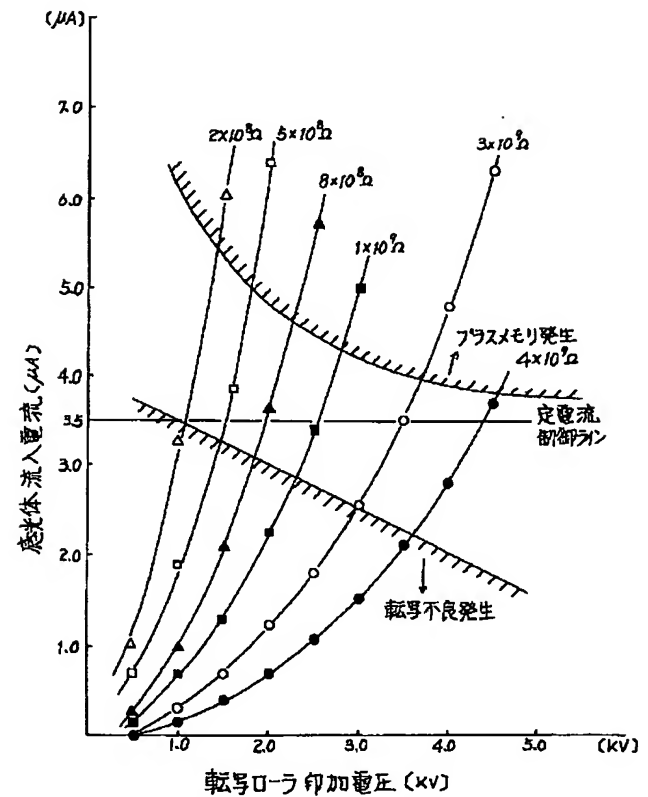
【図3】



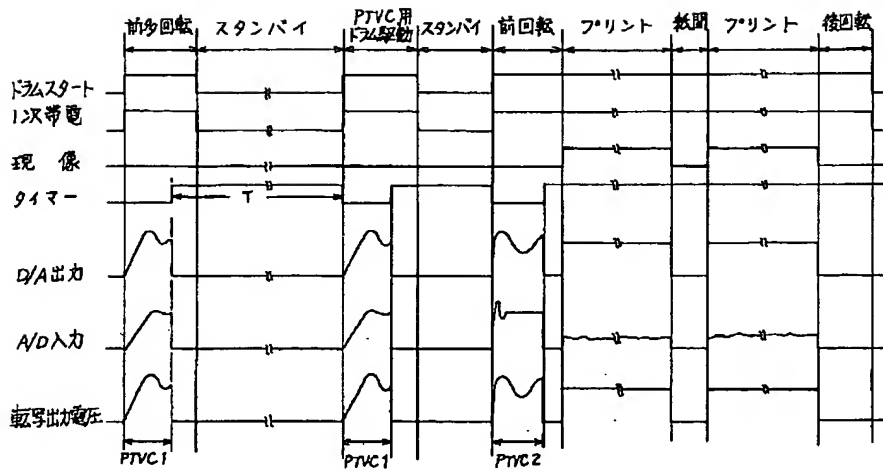
【図5】



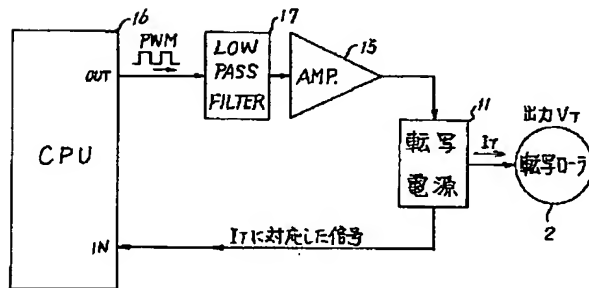
【図6】



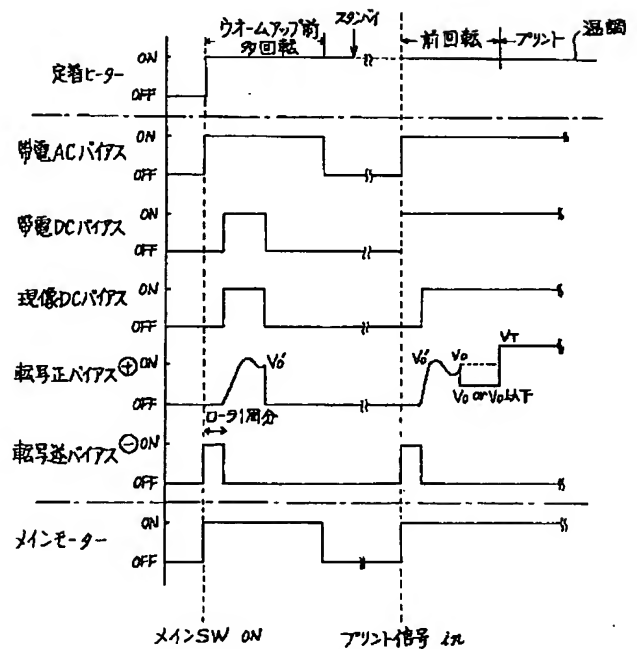
【図7】



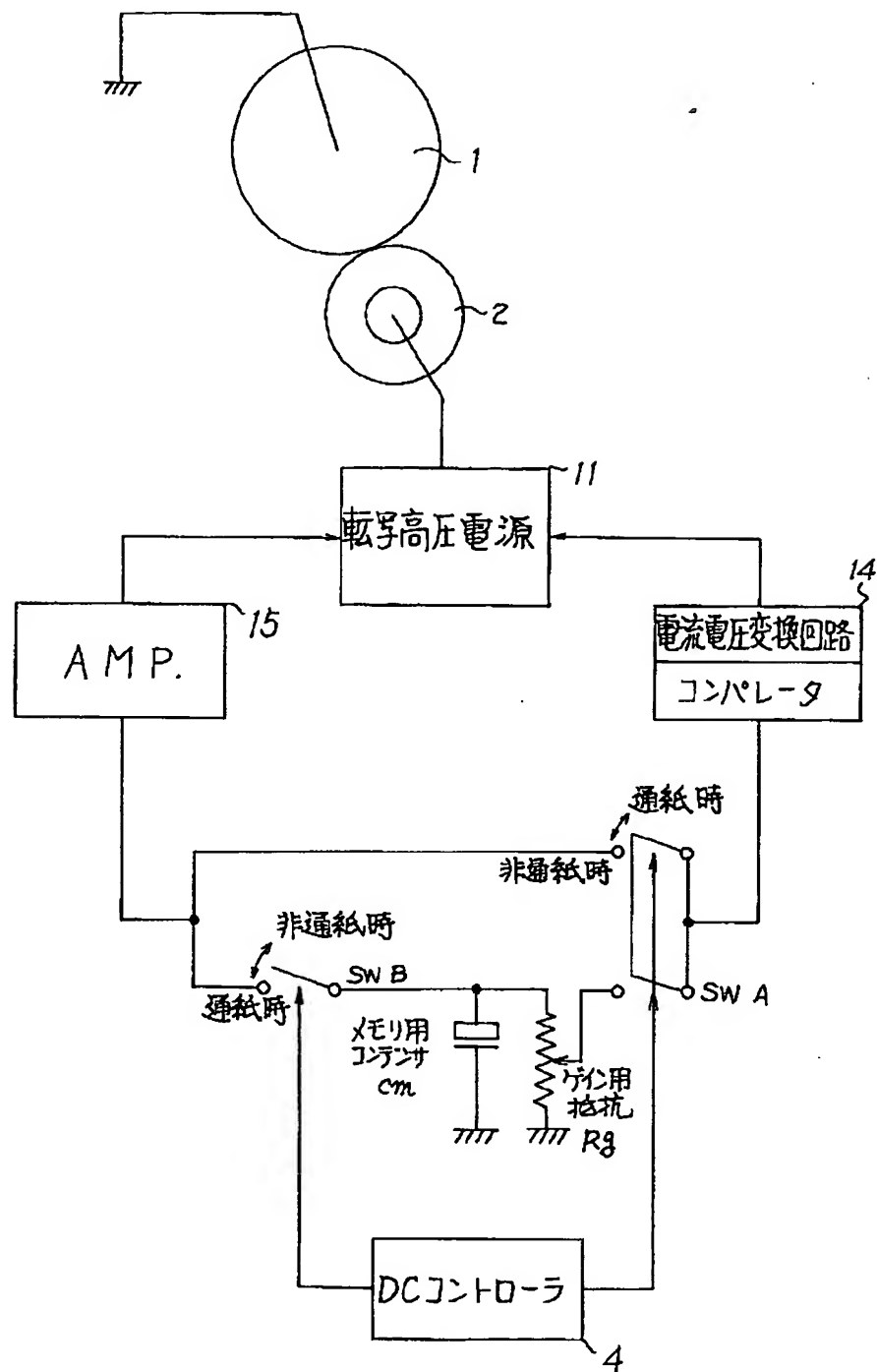
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 芹澤 洋司  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72)発明者 竹内 誠  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内